

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tentang Ikan Tongkol

2.1.1 Deskripsi dan Klasifikasi Ikan Tongkol

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan spesies dari kelas Scombridae seperti ikan tuna pada umumnya. Ikan tuna diekspor ke Negara-negara luar dari tahun ke tahun. Pada tahun 2003 hingga 2007 pengeksporan ikan tuna mengalami peningkatan rata-rata sebesar 3,8 persen pertahun (Hafiludin, 2011).

Menurut (Saain, 1971), klasifikasi Ikan tongkol adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Sub Phylum	: Vertebrata
Class	: Pisces
Sub Class	: Teleostei
Ordo	: Percomorphi
Family	: Scombridae
Genus	: Euthynnus
Species	: <i>Euthynnus affinis</i>

Ikan tongkol memiliki bentuk tubuh seperti cerutu dengan kulit yang licin. Sirip dada melengkung, ujungnya lurus dan pangkalnya sangat kecil. Sirip-sirip punggung, dubur, perut, dan dada pada pangkalnya mempunyai lekukan pada tubuh sehingga sirip-sirip ini dapat dilipat masuk ke dalam lekukan tersebut. Hal ini dapat memperkecil daya gesekan dari air pada waktu ikan tersebut berenang cepat. Di belakang sirip punggung dan sirip dubur terdapat sirip-sirip tambahan yang kecil-kecil. Ikan tongkol dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)
Sumber : Dokumen Pribadi (2016)

Ikan tongkol memiliki ciri-ciri morfologis sebagai berikut: mempunyai bentuk badan *fusiform* dan memanjang. Panjang badan kurang lebih 3,4-3,6 kali panjang kepala dan 3,5-4 kali tinggi badannya. Panjang kepala kurang lebih 5,7-6 kali diameter mata. Kedua rahang mempunyai satu seri gigi berbentuk kerucut. Sisik hanya terdapat pada bagian korselet. Garis rusuk (*linea lateralis*) hampir lurus dan lengkap. Sirip dada pendek, kurang lebih hampir sama panjang dengan bagian kepala dibelakang mata. Jari-jari keras pada sirip punggung pertama kurang lebih sama panjang dengan bagian kepala di belakang mata, kemudian diikuti dengan jari-jari keras sebanyak 15 buah. Sirip punggung kedua lebih kecil dan lebih pendek dari sirip punggung pertama. Permulaan sirip dubur terletak hampir di akhir sirip punggung kedua dan bentuknya sama dengan sirip punggung pertama. Sirip punggung pendek dan panjangnya kurang lebih sama dengan panjang antara hidung dan mata. Bagian punggung berwarna kelam, sedangkan bagian sisi dan perut berwarna keperak-perakan. Di bagian punggung terdapat garis-garis miring ke belakang yang berwarna kehitam-hitaman (Girsang, H. 2008).

2.1.2 Komposisi Ikan Tongkol

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan spesies yang sangat menarik untuk dikaji baik dari segi komposisi nutrisi maupun dari segi ekonominya. Ikan tongkol mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi terutama protein yaitu antara 22,6-26,2 g/100 g daging, lemak antara 0,2-2,7 g/100 g daging, dan beberapa mineral (kalsium, fosfor, besi, sodium), vitamin A (retinol), dan vitamin B (thiamin, riboflavin dan niasin) (Hafiludin, 2011).

Komponen kimia utama daging ikan adalah air, protein dan lemak yaitu berkisar 98 % dari total berat daging. Komponen ini berpengaruh besar terhadap nilai nutrisi, sifat fungsi, kualitas sensori dan stabilitas penyimpanan daging. Kandungan komponen kimia lainnya seperti karbohidrat, vitamin dan mineral berkisar 2 % yang berperan pada proses biokimia di dalam jaringan ikan mati (Girsang, H. 2008).

2.2 Tinjauan Umum Tentang Petis

2.2.1 Pengertian Petis

Petis merupakan komoditi hasil pengolahan ikan atau bahan lainnya yang cukup dikenal oleh masyarakat, terutama dalam masyarakat yang letaknya di Pulau Jawa, dan biasanya digunakan sebagai lauk pauk atau campuran makanan rakyat yang khas. Petis berasal dari cairan tubuh ikan atau udang yang telah terbentuk selama proses penggaraman kemudian diuapkan melalui proses perebusan lebih lanjut sehingga menjadi larutan yang lebih kental seperti pasta (Afrianto, 1989). Menurut Adawiyah (2006) petis merupakan salah satu produk yang umumnya digunakan sebagai campuran dalam masakan. Misalnya dalam

pembuatan sambal goreng petis, dan yang lebih umumnya lagi petis dapat dimakan dengan tahu.

Pada dasarnya petis merupakan produk pangan yang awet karena kadar gulanya yang cukup tinggi (seperti halnya kecap) karena sering kali sebagian orang menambahkan olahan petisnya dengan gula merah yang sudah dijadikan caramel dalam proses pembuatannya. Umur simpan petis antara 3-12 bulan, tergantung dari proses pengemasan dan penyimpanannya. Ciri-ciri petis yang baik adalah berwarna cerah (tidak kusam), umumnya berwarna coklat kehitaman dan rasanya agak manis, berbau sedap, kental tetapi sedikit encer dari pada margarin (Handajani, 2006).

2.2.2 Macam-macam Petis

Menurut Irawan (2004) hingga saat ini petis dikenal dengan empat jenis petis, yaitu petis udang (umumnya berwarna coklat kehitaman), petis ikan (berwarna hitam), petis lorjuk (berwarna hitam) dan petis manis (berwarna hitam). Berdasarkan pengalaman diketahui bahwa jenis bahan baku tidak terlalu berpengaruh terhadap cita rasa petis yang dihasilkan. Berikut penjelasan macam-macam petis, yaitu:

1. Petis Udang

Petis udang adalah hasil olahan dari campuran udang segar yang mengalami perlakuan pencucian, penggilingan atau pencincangan dan pemasakan bersama dengan bahan tambahan (SNI, 1992). Petis udang biasa dibuat dari bahan dasar kaldu udang yang ditambah bahan pengental berupa tepung tapioka dan tepung beras serta bumbu-bumbu berupa bawang merah, bawang putih, daun salam,

lengkuas, sereh, jahe, daun jeruk purut, garam gula merah, gula pasir dan vetsin (Suprpti, 2001). Bahan makanan ini pada umumnya digunakan masyarakat sebagai bumbu masakan daerah seperti rujak cingur, petis kangkung, tahu petis, dan sebagainya, yang sangat digemari oleh masyarakat.

Tabel 2.1 Komposisi Gizi Petis Udang

Protein	Karbohidrat	Kalsium	Fosfor	Zat Besi
15-20/100g	20-40/100g	37mg/100g	36mg/100g	3mg/100g

Sumber: Prianto (2008)

2. Petis Ikan

Petis ikan tidak jauh berbeda dengan petis udang, petis ikan terbuat dari kaldu ikan yang dimasak sampai mengental. Kaldu yang dimasak terbuat dari pembuatan pindang ikan. Ikan yang disusun berlapisan ditempat yang berselingan dengan taburan garam disetiap lapisannya dan kemudian dimasak dengan api kecil atau sedang. Saat matang, pindang-pindang ditiriskan sementara larutan kaldu ikan bercampur garam ditampung dan dimasak kembali menjadi petis. Karena kandungan garam yang tinggi pada pembuatan pindang ikan maka petispun rasanya sangat asin tidak seperti petis udang yang rasanya manis. Kadar garam ini yang membuat petis ikan relatif awet dari pada petis udang (Prianto, 2008).

Table 2.2 Komposisi Gizi Petis Ikan

Protein	Karbohidrat	Kalsium	Fosfor	Zat Besi	Lemak	Energi
20 g	24g	37mg	36 mg	3 mg	0,2 g	161 KKal

Sumber: TIM Komunikasi dan Jaringan Usaha (2012)

3. Petis Kupang

Petis kupang merupakan hasil pemanfaatan limbah sisa perebusan kupang yang dilakukan pemasakan hingga cairannya mengental dengan penambahan gula pasir dan gula merah. Seperti halnya petis udang, petis kupang yang beredar di

pasar memiliki mutu beragam, yaitu petis kupang mutu I (istimewa) dan petis kupang mutu II (biasa). Perbedaan mutu tersebut disebabkan oleh mutu dari bahan mentah, bahan tambahan, dan cara pengolahan yang berbeda-beda. Petis kupang mutu I dibuat dari *ladon* (air rebusan) murni, gula pasir dan tanpa penambahan bahan pengisi, sedangkan petis kupang mutu II ditambahkan pati-patian sehingga memiliki kualitas lebih rendah dibandingkan dengan petis kupang mutu I. Selain itu, pembuatan petis kupang mutu I membutuhkan waktu sekitar 10 jam, sedangkan untuk petis mutu II hanya membutuhkan waktu 5 jam. Hal inilah yang menyebabkan petis kupang mutu I memiliki harga yang setara dengan petis udang kualitas istimewa (Prayitno. 2001).

4. Petis Daging

Petis daging merupakan petis yang terbuat dari kaldu daging yang dikentalkan, petis ini sangat terkenal di daerah Jawa Tengah yaitu Solo dan Yogyakarta. Daging yang dijadikan bahan dasar pembuatan petis merupakan daging yang berasal dari daging sapi, daging ayam dan daging kambing (Mahrus, 2009).

5. Petis Lorjuk

Petis lorjuk merupakan petis yang terbuat dari kaldu lorjuk yang dikentalkan hingga menjadi kecoklatan. Lorjuk sendiri merupakan biota laut yang memiliki cangkang berwarna coklat dan biasanya lorjuk disebut sebagai kerang bambu. Cara pengolahan petis ini gak jauh berbeda dengan petis udang dan petis ikan.

6. Petis Kualitas Biasa (Tepung dan Gula)

Petis dengan kualitas biasa merupakan pengentalan dari tepung dan gula yang ditambahi beberapa bumbu tambahan. Warna yang dihasilkan sama dengan petis-petis yang lainnya. Cita rasa gurih pada petis berasal dari dua komponen utama, yaitu dari peptida dan asam amino yang terdapat pada ekstrak serta dari komponen bumbu yang digunakan. Asam amino glutamat pada ekstrak merupakan asam amino yang paling dominan menentukan rasa gurih. Sifat asam glutamat yang ada pada ekstrak ikan, udang, atau daging sama dengan asam glutamat yang terdapat pada *monosodium glutamat (MSG)* yang berbentuk bubuk penyedap rasa (Irawan, 2004).

Berdasarkan cara pembuatannya, petis dapat digolongkan atas empat kategori mutu, yaitu petis kualitas istimewa, kualitas ekstra, petis nomor satu, dan petis nomor dua. Namun, produsen sangat jarang menjual petis istimewa karena harganya akan menjadi sangat mahal sehingga terbatas konsumennya. Dengan demikian, secara komersial tidak menguntungkan bagi produsen (Irawan, 2004).

2.2.3 Bahan Baku dan Tambahan Petis

2.2.3.1 Bahan Baku Petis

Dalam pembuatan petis tentunya membutuhkan bahan baku yang digunakan. Bahan baku pada petis ikan berupa sari atau ekstrak ikan, bisa juga dibuat dari daging ikan utuh, selain itu bahan yang digunakan berupa udang, lorjuk, daging dan juga dapat menggunakan pati-patian saja. Akan tetapi, kebanyakan masyarakat biasanya menggunakan ikan.

2.2.3.2 Bahan Tambahan Petis

Bahan tambahan makanan adalah bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan, yang memiliki tujuan untuk meningkatkan mutu dari makanan tersebut. Bahan-bahan tambahan yang sering digunakan merupakan bahan tambahan yang tergolong zat aditif seperti pewarna, penyedap rasa dan aroma, pengawet, pengemulsi, antigumpal, pemucat, dan pengental (Fakhrudin, 2009).

Beberapa bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan petis adalah sebagai berikut :

1. Gula merah

Gula sering diartikan sebagai karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya untuk menyatakan sukrosa, yaitu gula yang diperoleh dari bit dan tebu. Gula merah merupakan jenis gula yang terbuat dari nira, yaitu cairan yang dikeluarkan dari bunga pohon keluarga palm, seperti kelapa, aren dan siwalan. Kuantitas dan kualitas gula kelapa yang diperoleh dipengaruhi oleh karakteristik kelapa yang disadap, teknik penyadapan, teknik pengawetan nira dan pengolahannya. Nira cepat mengalami kerusakan jika kesegarannya tidak dapat dipertahankan atau mengalami kontaminasi, yang ditandai dengan perubahan rasa (menjadi asam), berbuih dan berlendir. Nira segar mempunyai kadar air 80-85% dan sukrosa sekitar 15%. Komposisi zat gizi gula kelapa per 100 g bahan dapat dilihat dalam 2.3 di bawah ini.

Table 2.3 Komposisi Zat Gizi Gula Kelapa per 100 g Bahan

Zat Gizi	Jumlah
Kalori	386 kal
Karbohidrat	76 g
Lemak	10 g
Protein	3 g
Kalsium	76 mg
Fosfor	37 mg
Air	10 g

Sumber: Fakhrudin (2009)

Penambahan gula pada pembuatan petis berfungsi sebagai penambah cita rasa dan pengawet. Gula dapat menyebabkan penurunan aktivitas air, sehingga pertumbuhan mikroorganisme perusak pada makanan dapat terhambat. Konsentrasi gula yang dibutuhkan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme bervariasi bergantung pada jenis dan kandungan zat-zat yang terdapat dalam bahan pangan. Kadar gula sebesar 70% dapat mencegah berbagai kerusakan makanan oleh aktivitas mikroorganisme, sedangkan konsentrasi dibawah 70 % larutan gula masih efektif menghentikan kegiatan mikroba tetapi dalam jangka waktu yang pendek (Widyani. 2008).

2. Garam

Garam dapur adalah sejenis mineral yang bentuknya seperti kristal putih dan dihasilkan dari air laut. Garam dapur yang tersedia secara umum adalah Sodium klorida (NaCl). Garam sangat diperlukan oleh tubuh, namun bila dikonsumsi secara berlebihan dapat menyebabkan berbagai penyakit, termasuk tekanan darah tinggi (Saparinto. 2006).

Jumlah garam yang digunakan dalam suatu adonan bergantung pada berbagai faktor, terutama jenis tepung yang dipakai. Tepung lemah (*soft flours*) banyak membutuhkan garam karena garam akan mempengaruhi dan memperkuat protein.

Faktor lain yang mempengaruhi jumlah pemakaian garam antara lain resep atau formula yang digunakan dan mineral di dalam air. Bila air yang digunakan adalah jenis air keras (*hard watery*), jumlah garam yang dipakai perlu dikurangi. Jumlah garam yang digunakan pada makanan berkisar antara 2% - 2,25% (Fakhrudin 2009).

3. Bawang putih

Bawang putih (*Allium sativum*) telah lama digunakan sebagai salah satu bumbu masakan oleh masyarakat Indonesia maupun masyarakat lain di berbagai belahan dunia karena aromanya yang khas. Penggunaan bawang putih tidak hanya sebagai bahan penyedap rasa, tetapi digunakan juga sebagai salah satu bahan yang dapat memberikan efek kesehatan. Lebih dari 1000 publikasi hasil penelitian menunjukkan bahwa bawang putih merupakan salah satu bahan pangan terbaik untuk mencegah timbulnya penyakit (Saparinto. 2006). Komposisi kimia bawang putih dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Komposisi kimia bawang putih (*Allium sativum*) per 100 g bahan

Kandungan	Jumlah
Air	66,2 – 71,0 (g)
Energy	95,0 – 122 (kal)
Protein	4,5 – 7,0 (g)
Lemak	0,2 – 0,3 (g)
Karbohidrat	23,1 – 24,6 (g)
Ca	26,0 – 42,0 (mg)
P	15,0 – 109,0 (mg)
K	346,0 (mg)

Sumber : Saparinto (2006).

Rasa dan aroma khas bawang putih ditimbulkan oleh komponen-komponen flavor yang terkandung dalam bawang putih. Komponen penting pada bawang putih yang dapat menghasilkan aroma khas adalah komponen sulfur yang terdiri atas 60% diallyl disulfida, 20% diallyl trisulfida, 6% allyl propil disulfida, dengan

sedikit dietil disulfida, diallyl polisulfida, dan sedikit allyl dan allysin. Prekursor utama aroma pada bawang putih adalah S-allyl cysteine sulfoxide. Enzim pemecah asam allyl sulfenic akan membentuk senyawa allicin atau diallyl thiosulfinat. Allicin adalah komponen volatil utama pada ekstrak bawang putih segar (Adiyoga. 2004).

4. Pati-patian, berupa tepung terigu, tepung tapioka dan tepung beras.

Bahan pengikat dan bahan pengisi dibedakan berdasarkan pada kadar proteinnya. Bahan pengikat mengandung protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan pengisi. Bahan pengisi umumnya terdiri atas karbohidrat (pati) saja. Banyaknya kandungan karbohidrat yang terdapat pada bahan pengisi membuatnya memiliki kemampuan dalam mengikat air, tetapi tidak memiliki kemampuan untuk mengemulsikan lemak. Kandungan nutrisi yang terdapat pada tepung tapioka, tepung beras dan tepung terigu disajikan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Kandungan nutrisi pada tepung tapioka, tepung terigu dan tepung beras dalam 100 g bahan makanan

Komposisi Zat Gizi	Tepung Tapioka*	Tepung Terigu**	Tepung Beras***
Kalori (per 100 g)	363	360	-
Karbohidrat (%)	88,2	73,0	80
Kadar air (%)	9	10,6	12,0
Lemak (%)	0,5	1,6	0,5
Protein (%)	1,1	13,4	7,0
Abu (%)	-	1,4	0,5 mg

Sumber : * Soemarno (2000)
 ** Faridah (2008)
 *** Prihartono (2003)

Pati mempunyai karakteristik rasa tidak manis, tidak larut dalam air dingin akan tetapi dapat membentuk gel yang bersifat kental di dalam air panas. Fakhruddin (2009) menyatakan bahwa pati mampu memberikan tekstur, mengentalkan, memadatkan serta memperpanjang umur simpan beberapa jenis

makanan pada konsentrasi rendah. Bahan pengisi dan bahan pengikat yang biasa digunakan adalah tepung kedelai, tepung terigu, tepung beras, tepung jagung, tepung tapioka, tepung ubi jalar, tepung kentang dan susu skim.

a. Tepung terigu

Tepung terigu memiliki kandungan protein yang dapat membentuk suatu masa lengket dan elastis ketika tercampur dengan air. Protein tersebut dikenal sebagai gluten. Gluten merupakan campuran antara dua jenis protein gandum, yaitu glutenin dan gliadin. Glutenin memberikan sifat-sifat yang tegar sedangkan gliadin memberikan sifat yang lengket (Faridah, 2008). Syarat mutu tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Syarat mutu tepung terigu menurut SNI 01-3751-2006

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
Bentuk	-	Serbuk
Bau	-	Normal (bebas dari bau asing)
Warna	-	Putih, khas terigu
Benda asing	-	Tidak ada
Kehalusan, lolos ayakan 212 μm No.70	%	Min 95
Kadar air	%	Maks 14,5
Kadar abu	%	Maks 0,6
Kadar protein	%	Min 7,0
Keasaman	Mg KOH/100g	Maks 50
<i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14%)	Detik	Min 300
Cemaran logam		
Timbal (Pb)	Mg/kh	Maks 1,00
Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks 0,05
Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks 10
Cemaran arsen	Mg/kg	Maks 0,50
Cemaran mikroba		
Angka lempeng total	Koloni/g	Maks 10^6
<i>E. coli</i>	APM/g	Maks 10
Kapang	Koloni/g	Maks 10^4

Sumber: BSN (2006)

b. Tepung Tapioka

Tepung tapioka merupakan granula pati yang banyak terdapat di dalam sel ketela pohon. Soemarno (2000) menyatakan bahwa pati tapioka tersusun atas 20% amilosa dan 80% amilopektin sehingga mempunyai sifat mudah mengembang (*swelling*) dalam air panas. Selain pati sebagai karbohidrat, terdapat juga komponen-komponen lain, seperti protein dan lemak dalam jumlah yang relatif sangat sedikit. Berikut merupakan syarat mutu tepung tapioka menurut SNI 01-3451-1994 yang dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7. Syarat mutu tepung tapioka menurut SNI 01-3451-1994

Jenis Uji	Persyaratan		
	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Kadar air (%)	15	15	15
Kadar abu (%)	0,60	0,60	0,60
Serat dan benda asing (%)	0,60	0,60	0,60
Derajat putih minimum (BaSO ₄ = 100) (%)	94,5	92,0	92
Kekentalan	3-4	2,5-3	<2,5
Derajat asam maksimum (ml N NaOH/100g)	3	3	3
Cemaran logam			
Timbal (Pb) (mg/kg)	1,0	1,0	1,0
Tembaga (Cu) (mg/kg)	10,0	10,0	10,0
Seng (Zn) (mg/kg)	40	40	40
Raksa (Hg) (mg/kg)	0,05	0,05	0,05
Arsen (As) (mg/kg)	0,5	0,5	0,5
Cemaran mikroba:			
ALT maks (koloni/gr)	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁶
<i>E. Coli</i> maks (koloni/gr)	10	10	10
Kapang	1,0 x 10 ⁴	1,0 x 10 ⁴	1,0 x 10 ⁴

Sumber: BSSN (1994)

c. Tepung Beras

Tepung beras merupakan tepung yang dibuat dari beras yang digiling/dihaluskan. Tepung beras memiliki warna putih, terasa lebih lembut dan halus dibandingkan dengan tepung ketan. Hal yang membedakan tepung terigu dengan tepung beras adalah kandungan glutennya. Tepung beras

memiliki sedikit kandungan gluten. Suhu gelatinisasi tepung beras lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu tetapi lebih rendah dibandingkan dengan tepung jagung. Tepung beras memiliki kandungan amilosa 17%, amilopektin 83% dan umumnya suhu gelatinisasi pati beras antara 61-77,5⁰C. Berikut merupakan syarat mutu tepung beras yang dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8. Syarat mutu tepung beras menurut SNI 01-3549-1994

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Warna	-	Normal
Benda asing	-	Tidak ada
Lolos ayakan 60 mesh		Min 99
Lolos ayakan 80 mesh		Min 70
Kadar air (b/b)	%	Maks 11
Kadar abu (b/b)	%	Maks 1,0
Kadar silikat (b/b)	%	Maks 0,1
Serat kasar (b/b)	%	Maks 1,0
Derajat asam (b/b)	%	Maks 4,0
Cemaran arsen	Mg/kl	Maks 0,5
Cemaran mikroba		
ALT	Koloni/g	Maks 10 ⁶
<i>E. coli</i>	APM/g	Maks 10
Kapang	Koloni/g	Maks 10 ⁴

Sumber: BSN (1994)

d. Air Tajin

Air tajin adalah air hasil olahan beras yang diperoleh saat memasak nasi secara tradisional. Pemanfaatan air tajin sebagai minuman sudah dibudayakan sejak jaman dahulu, terutama pada masyarakat pedesaan. Air tajin biasanya diminum pada saat kondisi badan tidak enak, sakit dan selera makan menurun. Air tajin dimanfaatkan untuk memenuhi zat-zat gizi tubuh pada bayi, anak-anak dan orang dewasa. Masyarakat Bali memanfaatkan air tajin untuk memperbanyak produksi ASI pada ibu setelah masa persalinan (Fakhrudin,

2009). Kandungan asam amino yang terdapat pada air tajin disajikan dalam Tabel 2.9.

Tabel 2.9. Kandungan asam amino air tajin dalam 183 g

Asam Amino	Kadar (mg) dalam 183g
Tryptophan	24
Treonin	81
Isoleusin	27
Leusin	134
Lisin	68
Metionin	48
Sistin	27
Fenilalanin	68
Tirosin	90
Valin	104
Arginin	132
Histidin	48

Sumber: Djaenal (2001).

2.2.4 Proses Pembuatan Petis

Proses pembuatan petis dengan berbahan baku yang berbeda pada umumnya sama saja, hanya saja yang membedakan adalah bahan baku yang digunakan. Menurut Fakhrudin (2009) menyatakan bahwa pembuatan petis dilakukan sebagai berikut:

1. Pembuatan kaldu Ikan

Bahan baku untuk membuat petis yang berasal dari kaldu ikan dengan penambahan bahan tambahan lain, seperti gula merah, tepung tapioka, bawang putih, garam dan arang kayu. Bahan baku yang sudah dicuci bersih lalu direbus. Perebusan menggunakan api besar pada suhu 100⁰C selama 30 menit. Perebusan yang ini bertujuan untuk mendapatkan kaldu bahan baku. Selama perebusan, kaldu diaduk dengan alat bantu pengaduk yang terbuat dari kayu.

2. Penyaringan

Kaldu disaring terlebih dahulu sebelum diproses menjadi petis. Penyaringan bertujuan untuk memisahkan kotoran-kotoran lain sehingga mutunya tetap terjaga.

3. Penambahan bahan

Bahan tambahan dalam pembuatan petis, antara lain garam, gula merah, *cereh* dan bawang putih. Semua bahan ditambahkan pada kaldu kemudian dimasak pada suhu 100°C selama ± 12 jam.

4. Pengentalan kaldu

Kaldu diaduk hingga menjadi pasta ketika volume airnya telah menyusut sebanyak 25% dari volume awal. Pengentalan ini membutuhkan waktu 5-10 menit hingga terbentuk pasta. Pasta yang dihasilkan akan berwarna hitam agak pekat, kental dan berasa asin.

5. Pengadukan

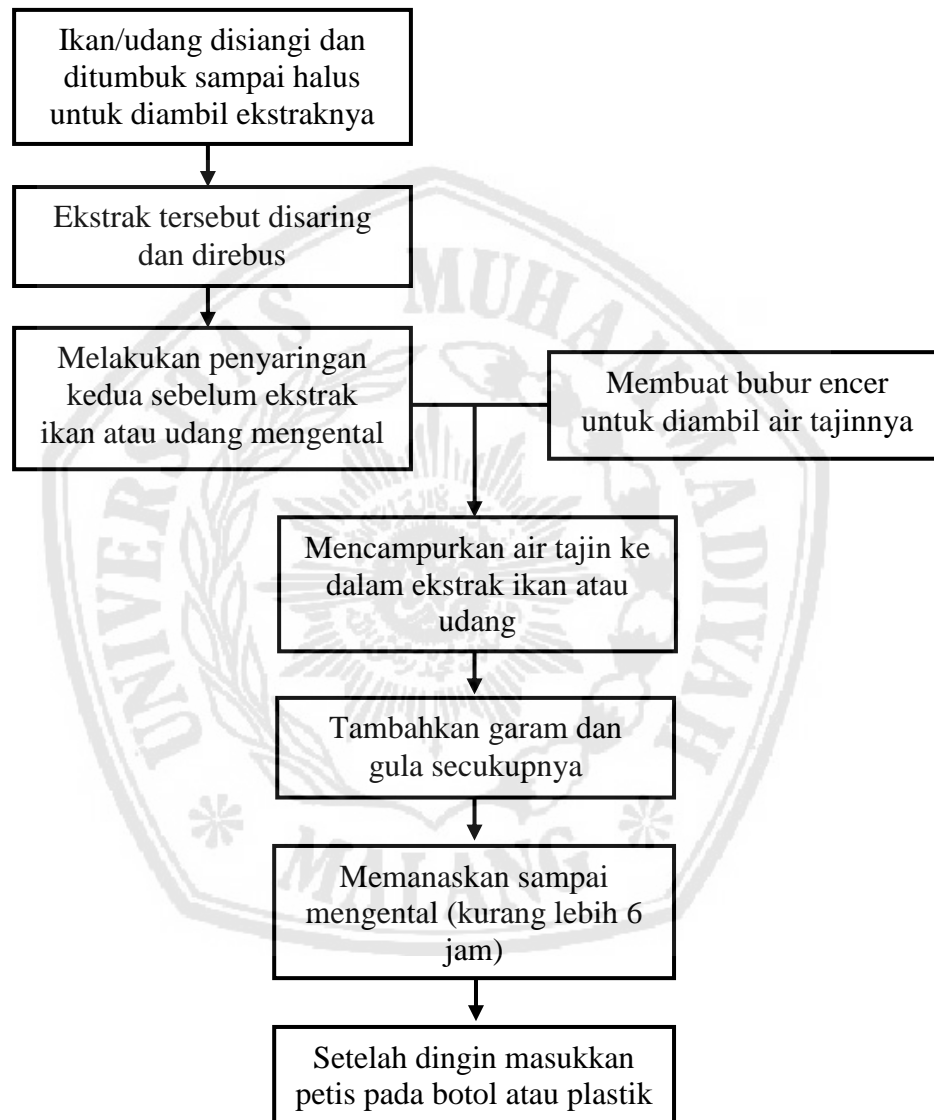
Adonan diangkat dari wajan dan diaduk setelah agak mengental. Tujuan pengadukan adalah untuk menghomogenkan adonan dan membantu mempercepat proses pendinginan.

6. Pengemasan

Pengemasan memegang peranan penting dalam pengawetan bahan pangan karena pengemasan mempunyai fungsi untuk mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik. Pengemasan mempengaruhi nilai gizi bahan pangan, yaitu dengan cara mengatur derajat sejumlah faktor yang berkaitan dengan pengolahan, pengepakan, konsentrasi oksigen, kadar air, pemindahan panas, dan kontaminasi. Setelah kaldu mulai

mendingin, kaldu atau petis tersebut dimasukkan ke dalam botol plastik atau plastik seperempatan tergantung keinginan pembeli.

Menurut Afrianto (1989) proses pembuatan petis dapat dilihat dari gambar 2.1 di bawah ini:



(Gambar 2.2 Proses Pembuatan Petis)

2.2.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Petis

Suprpti, L (2004) Menyatakan bahwa bebrapa hal yang pada akhirnya mempengaruhi kualitas petis antara lain, sebagai berikut:

1. Penampilan.

Penampilan menyangkut warna, keseragaman ukuran dan pengemasan.

- a. Warna. Warna pada suatu makanan harus diperhatikan dari bahan masih mentah sampai bahan sudah diolah menjadi petis. Petis ikan memiliki warna yang cerah (tidak kusam), umumnya coklat kehitaman karena ada penambahan gula merah.
- b. Keseragaman ukuran. Keseragaman ukuran produk dapat diupayakan melalui penggunaan bahan baku yang berukuran sama atau melalui pencetakan.
- c. Pengemasan. Pengemasan memiliki peranan penting dalam suatu kualitas makanan. Petis perlu dibungkus rapat-rapat dalam kemasan yang kedap terhadap udara dan air, misalnya kantong plastik, botol ataupun kaleng. Proses pengemasan juga akan menghindari dari pencemaran oleh debu, kotoran, air/ kelembapan udara, serta keberadaan mikroorganisme penyebab kerusakan petis.

2. Cita rasa

Cita rasa petis ikan memiliki berbagai macam rasa yang khas, yang berbeda antara petis ikan yang satu dengan yang lainnya. Cita rasa petis ikan akan semakin lezat apabila ditambahkan bumbu-bumbu alami yang sesuai.

3. Daya Tahan

Para konsumen akan lebih tertarik kepada suatu petis yang memiliki daya tahan tinggi yang tidak cepat rusak. Pengolahan ikan menjadi berbagai macam produk olahan bertujuan untuk menyelamatkan sisa-sisa hasil

tangkapan, memperpanjang daya simpan atau pengawetan serta meningkatkan nilai ekonomisnya.

2.2.6 Syarat Mutu Petis

Petis yang beredar di pasar memiliki mutu yang beragam. Perbedaan mutu petis dapat disebabkan oleh perbandingan mutu bahan mentah, bahan pembantu, dan cara pengolahan yang berbeda-beda. Perbedaan mutu petis juga dapat terjadi karena permintaan konsumen yang berbeda-beda. Standar mutu produk petis disajikan pada tabel 2.10 sebagai berikut:

Table 2.10 Syarat Mutu Produk Petis

Kriteria	Satuan	Persyaratan
Keadaan (Bau, rasa)	-	Normal, normal
Air	% (b/b)	20-30
Abu	%	Maks 8,0
Abu tak larut dalam asam	% (b/b)	Maks 1
Protein	%	Min 10
Karbohidrat	%	Maks 40
Bahan makanan tambahan pengawet dan pewarna tambahan	Sesuai SNI. 01-222-1995	
Cemaran logam	-	
Cemaran logam : Cu (Tembaga)	-	Maks 20
Cemaran logam : Pb (Timbal)	-	Maks 2
Cemaran logam : Zn (Seng)	-	Maks 100
Cemaran logam : Hg (Air raksa)	-	Maks 0,05
Cemaran logam : Sn (Timah)	-	Maks 40 (250 Na)
Arsen	-	Maks 1
Cemaran mikroba	-	-
Angka lempeng total	Koloni/g	Maks 5×10^2
<i>E. coli</i>	-	<3
<i>Salmonella</i> , <i>Stapylococcus</i> , <i>Vibrio cholera</i>	-	Negative
Kapang	-	Maks 50

Sumber: BSN (2006)

Kualitas mutu petis salah satunya dapat dilihat berdasarkan jumlah mikroorganismenya. Petis umumnya berbahan dasar dari perikanan seperti udang dan ikan. Menurut SNI 7388:2009 kualitas petis harus memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan yaitu tentang ikan dan produk perikanan lainnya termasuk

Mollusca, *Crustaceae*, *Echinodermata* yang telah mengalami pengolahan yaitu dijelaskan pada tabel 2.11 berikut ini:

Table 2.11. Kualitas olahan dan produk perikanan

Jenis Cemaran Mikroba	Batas Maksimum
ALT (30°C, 72 jam)	5 x 10 ⁵ koloni/gram
APM <i>E. coli</i>	< 3/g
<i>Salmonella sp</i>	Negatif/25g
<i>Vibrio cholerae</i>	Negatif/25g
<i>Staphylococcus aureus</i>	Negatif/25g

Sumber: SNI (2009)

2.3 Tinjauan Umum Tentang Bakteri

2.3.1 Bakteri Pathogen

Bakteri pathogen merupakan bakteri yang mampu menyebabkan penyakit. Bakteri pathogen dapat menyebar melalui populasi manusia dalam berbagai cara. Kelompok bakteri biasanya masuk ke dalam bahan pangan yang dapat mengakibatkan pembusukan yang tidak diinginkan atau menimbulkan penyakit yang ditularkan melalui makanan. Beberapa contoh spesies bakteri pathogen yang sering ditemukan pada ikan dan produk ikan lainnya, antara lain: *Vibrio parahaemolyticus* dan jenis *Vibrio* lainnya, *Eschericia coli*, *Aeromonas sp*, *Salmonella sp*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *C. perfringes* dan *Shigell*.

Salah satu contoh makanan yang mudah terkontaminasi bakteri adalah petis, sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Prianto (2008) yaitu hasil penelitian menunjukkan bahwa petis udang ditemukan bakteri Gram Positif yaitu *Staphylococcus saprofiticus*, *Staphylococcus epidermis*, dan *Streptococcus*. Selain bakteri Gram Positif, ternyata pada petis udang ditemukan pula bakteri Gram

Negatif, seperti hasil penelitian dari Wardani (2008) juga ditemukan bakteri Gram Negatif yaitu seperti *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Vibrio* dan *Proteus*.

2.3.2 Bakteri *Salmonella* sp.

Salmonella adalah organisme sel tunggal (prokariota) yang termasuk dalam kelompok bakteri golongan *Gammaproteobacteria*, dan termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Seluruh anggota genus *Salmonella* merupakan bakteri Gram negatif, anaerob fakultatif, dan berbentuk batang lurus berukuran $0.70 - 1.50 \times 2.00 - 5.00 \mu\text{m}$, serta tidak memiliki kemampuan untuk membentuk spora. *Salmonella* sp. pada umumnya memiliki flagella tipe *peritrichous* sehingga memiliki kemampuan motilitas sel (kecuali serotipe Gallinarum atau Pullorum), memiliki *fimbriae*, membentuk koloni berdiameter antara 2-4 mm (kecuali serotipe Abortusovis), bersifat patogen, dan mudah beradaptasi dengan inang (host). *Salmonella* sp. dapat tumbuh optimal pada suhu $35-37^{\circ}\text{C}$, pH 6.50–7.50, dan Aw antara 0.94 – 0.99. Karena karakteristiknya tersebut, mayoritas *Salmonella* dapat dibunuh menggunakan perlakuan berupa pasteurisasi atau blansing (pemanasan dengan suhu sekitar $80 - 100^{\circ}\text{C}$) (Prayoga, 2015).

Penyakit asal makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme dan dipindah sebarakan melalui makanan terjadi menurut salah satu dari dua mekanisme, yaitu mikroorganisme yang terdapat dalam makanan menginfeksi inang sehingga menyebabkan penyakit asal makanan dan atau mikroorganisme mengeluarkan eksotoksin dalam makanan dan menyebabkan mabuk makanan atau keracunan makanan bagi yang memakannya (Narumi,

2009). Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella sp.* adalah Salmonellosis.

Bakteri dari genus *Salmonella* merupakan bakteri penyebab infeksi. Jika tertelan dan masuk ke dalam tubuh akan menimbulkan gejala yang disebut Salmonellosis. Gejala Salmonellosis yang paling sering terjadi adalah gastroenteritis. Selain gastroenteritis, beberapa spesies *Salmonella* juga dapat menimbulkan gejala penyakit lainnya, misalnya adalah demam enterik seperti demam tifoid dan demam paratifoid, serta infeksi lokal. Salmonellosis telah dikenal di semua negara, tetapi yang paling sering berpotensi terjadi yaitu di daerah peternakan secara intensif, khususnya di babi dan unggas. Salmonellosis penyakit yang dapat menular pada manusia (zoonosis). Kejadian salmonellosis semakin meningkat dengan semakin banyaknya warung-warung makanan yang tidak higienis. Sumber penularan berupa keluaran (eksresi) hewan dan manusia baik dari hewan ke manusia maupun sebaliknya (Poeloengan, 2015).

2.3.3 Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan salah satu anggota famili Enterobacteriaceae yang sering menimbulkan penyakit diare. Bakteri ini ditemukan oleh Theodor Escherich pada tahun 1885. Secara garis besar klasifikasi bakteri *Escherichia coli* berasal dari Filum Proteobacteria, Kelas Gamma Proteobacteria, Ordo Enterobacteriales, Familia Enterobacteriaceae, Genus *Escherichia*, Spesies *Escherichia coli*. Morfologi *Escherichia coli* yaitu berbentuk batang pendek, gemuk, berukuran $2,4 \mu \times 0,4$ sampai $0,7 \mu$, suhu pertumbuhan optimumnya $15-45^{\circ}\text{C}$ dan dapat hidup pada pH 5,5-8 bersifat gram-negatif, motil dengan flagella

peritrikus dan tidak berspora. Bakteri *Escherichia coli* merupakan organisme penghuni utama usus besar, hidupnya komensal dalam kolon manusia dan diduga berperan dalam pembentukan vitamin K yang berperan dalam proses pembekuan darah (Djaja, 2008).

Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *E. coli* adalah penyakit diare. Penularan penyakit diare adalah kontak dengan tinja yang terinfeksi secara langsung, seperti:

- a. Makanan dan minuman yang sudah terkontaminasi, baik yang udah dicemari oleh serangga atau kontaminasi oleh tangan yang kotor.
- b. Bermain dengan mainan yang terkontaminasi, apalagi pada bayi sering memasukan tangan/ mainan / apapun kedalam mulut.
- c. Penggunaan sumber air yang sudah tercemar dan tidak memasak air dengan benar
- d. Pencucian dan pemakaian botol susu yang tidak bersih.
- e. Tidak mencuci tangan dengan bersih setelah selesai buang air besar atau membersihkan tinja anak yang terinfeksi, sehingga mengkontaminasi perabotan dan alat-alat yang dipegang.

Prinsip pengobatan diare adalah mencegah dehidrasi dengan pemberian oralit (rehidrasi) dan mengatasi penyebab diare. Diare dapat disebabkan oleh banyak faktor seperti salah makan, bakteri, parasit, sampai radang. Pengobatan yang diberikan harus disesuaikan dengan klinis pasien. Pada saat diare usus besar tidak hanya mengeluarkan air secara berlebihan tapi juga elektrolit. Kehilangan cairan dan elektrolit melalui diare ini kemudian dapat

menimbulkan dehidrasi. Dehidrasi inilah yang mengancam jiwa penderita diare. (Suririnah, 2008).

2.4 Tinjauan Umum Tentang Sumber Belajar

2.4.1 Pengertian Sumber Belajar

Sumber belajar adalah bahan-bahan apa saja yang dapat dimanfaatkan untuk membantu guru maupun siswa dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran. Dengan kata lain, sumber belajar adalah segala sesuatu yang diperlukan dalam proses pembelajaran, yang dapat berupa buku teks, media cetak, media pembelajaran elektronik, nara sumber, lingkungan alam sekitar dan sebagainya (Sadiman, 2008). Badriyah (2010) menyatakan bahwa sumber belajar merupakan segala sesuatu yang mendatangkan manfaat dan memberikan kemudahan pada peserta didik untuk memperoleh sejumlah informasi, pengetahuan, pengalaman dan ketrampilan yang memudahkan dalam pencapaian tujuan belajar. Sumber belajar dapat diperoleh dari segala hal yang berada disekitar peserta didik yang belajar. Sumber belajar dapat berupa manusia (*human resource*) dan benda lain yang bukan manusia (*inhuman resource*).

Menurut Mulyasa (2002), berdasarkan jenis sumbernya, sumber belajar dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Manusia, yaitu orang yang menyampaikan pesan secara langsung yang dirancang secara khusus dan disengaja untuk kepentingan belajar, contoh: guru, siswa, pembicara, tokoh masyarakat.
2. Bahan, yaitu sesuatu yang mengandung pesan pembelajaran baik yang dirancang secara khusus (media pembelajaran) maupun yang bersifat umum

yang dapat digunakan sebagai kepentingan belajar, contoh: buku pedoman, buku teks, majalah, video, tape recorder dan film.

3. Lingkungan, yaitu ruang dan tempat di mana sumber dapat berinteraksi dengan peserta didik, contoh: lingkungan fisik, gedung sekolah, perpustakaan, studio, museum, dan taman.
4. Alat dan peralatan, yaitu sumber belajar untuk produksi dan atau memainkan sumber seperti OHP, proyektor film, video, TV dan radio.
5. Aktivitas, yaitu sumber belajar yang biasanya merupakan kombinasi antara teknik dengan sumber lain untuk memudahkan belajar, misalnya simulasi, permainan, studi lapang, ceramah dan diskusi.

Secara umum manfaat sumber belajar dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Sebagai pembuka jalan untuk mengembangkan wawasan dalam proses pembelajaran yang secara umum dapat dipahami lebih awal
- b. Sebagai petunjuk memahami dengan teliti materi pembelajaran
- c. Memberikan petunjuk berupa ilustrasi dan contoh-contoh yang berhubungan dengan pembelajaran dan kompetensi dasar
- d. Memberikan petunjuk dan gambaran tentang hubungan wawasan yang dikembangkan dan ilmu pengetahuan lainnya
- e. Memberikan informasi tentang penemuan-penemuan baru yang ditemukan oleh orang lain sehubungan dengan wawasan yang sedang dikembangkan
- f. Menunjukkan masalah-masalah yang timbul dari apa yang dikembangkan yang menuntut adanya pemecahan masalah (Mulyasa, 2009).

2.4.2 Tinjauan Tentang Buku Petunjuk Praktikum

Buku petunjuk praktikum adalah sebuah buku yang disusun untuk membantu pelaksanaan praktikum yang memuat judul percobaan, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, dan pertanyaan yang mengarah ke tujuan dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah. Buku petunjuk praktikum dimaksudkan untuk memperlancar dan memberikan bantuan informasi atau materi pembelajaran sebagai pegangan bagi mahasiswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Fungsi dari buku petunjuk praktikum yaitu bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik, menjadikan peserta didik semakin aktif dan memperoleh pengetahuan yang bermakna, menjadikan peserta didik memperoleh kreatifitas berfikir dan keterampilan olah tangan, dan juga dapat memudahkan pendidik dalam melaksanakan pengajaran di dalam laboratorium (Prastowo, 2011).

Menurut (Nurrohman, 2015) menyatakan bahwa Penyusunan Buku petunjuk Praktikum secara sistematis dilakukan dengan tahap sebagai berikut :

1. Menentukan judul yang relevan dengan materi yang akan dituangkan kedalam Buku petunjuk, materi yang akan dijelaskan harus berdasarkan kurikulum yang berlaku saat ini yaitu kurikulum 2013 dengan menganalisis KI dan KD yang sesuai dengan materi yang akan dibuat sebagai Sumber belajar. Materi yang akan disusun dalam bahan ajar adalah keanekaragaman hayati yang meliputi keanekaragaman hewan, kegiatan manusia yang memengaruhi keanekaragaman, dan upaya pelestariannya.
2. KD/materi pokok yang akan dicapai dalam Sumber belajar harus diturunkan dari SI dan SKL.

3. Informasi pendukung dijelaskan secara jelas, padat, menarik memperhatikan penyajian kalimat yang disesuaikan dengan usia dan pengalaman pembacanya. Untuk siswa SMA diupayakan membuat kalimat yang tidak terlalu panjang, maksimal 25 kata per kalimat dan dalam satu paragraf 3 – 7 kalimat.
4. Penyusunan kata petunjuk, tabel, dan gambar disajikan secara baik, dan persuasif.
5. Tugas-tugas dapat berupa tugas membaca buku tertentu yang terkait dengan materi belajar dan membuat resumannya. Tugas dapat diberikan secara individu atau kelompok dan ditulis dalam kertas lain.
6. Penilaian dapat dilakukan terhadap penilaian proses kegiatan praktikum.

2.5 Materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*, Ciri, Karakter, dan Peranannya

Bakteri (dari kata Latin bacterium; jamak: bacteria) adalah sekelompok organisme yang tidak memiliki membran inti sel. Organisme ini termasuk ke dalam domain prokariota dan berukuran sangat kecil (mikroskopik), serta memiliki peran besar dalam kehidupan di bumi. Beberapa kelompok bakteri dikenal sebagai agen penyebab infeksi dan penyakit, sedangkan kelompok lainnya dapat memberikan manfaat dibidang pangan, pengobatan, dan industri (Ningrum, 2014).

Pada ahli mikrobiologi membagi bakteri menjadi dua, yaitu Archaeobacteria dan Eubacteria. Archaeobacteria merupakan kelompok bakteri yang menghasilkan gas metan dari sumber karbon yang sederhana, uniseluler, mikroskopik, dinding sel bukan peptidoglikon, dan secara biokimia berbeda dengan Eubacteria. Selain itu, sifat Archaeobacteria yang lainnya adalah bersifat anaerob, dapat hidup

disampah, tempat-tempat kotor, saluran pencernaan manusia atau hewan, halofil ekstrem, lingkungan bergaram, serta termoplastik pada suhu panas dan lingkungan asam. Archaeobacteria terbagi menjadi tiga kelompok yaitu bakteri metanogen, halobakterium dan bakteri termo-asidofil (Ningrum, 2014).

Eubacteria merupakan bakteri yang bersifat prokariot. Inti dan organelnya tidak memiliki embran, bersifat uniseluler, bersifat mikroskopik, serta mempunyai dinding sel yang tersusun dari peptidoglikan. Selnya berbentuk bulat atau batang yang lurus, terpisah-pisah atau membentuk koloni berupa rantai, serta bertindak sebagai decomposer pengurai. Eubacteria terbagi menjadi enam filum, yaitu bakteri ungu, bakteri hijau, bakteri gram positif, spirochaet, prochlorophyta dan cyanobacteria. Sedangkan kelas dalam Eubacteria adalah Azotobacteraceae, Rhizobiaceae, Micrococcaceae, Enterobacteriaceae, Lactobacillaceae, Bacillaceae, dan Neisseriaceae (Ningrum, 2014).

2.6 Kerangka Konsep

Gambar 2.3 Kerangka Konsep

